

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-192798

⑬ Int. Cl.
F 28 F 13/06
1/40

識別記号

庁内整理番号
7380-3L
7820-3L

⑭ 公開 昭和57年(1982)11月26日

発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

⑮ 拡大流路を形成する伝熱面流路、およびそれ
を使用したデیفューザ型熱交換器

⑯ 発明者 涌坂伸明
東京都並区浜田山4丁目22番5
号

⑰ 特 願 昭56-75748
⑱ 出 願 昭56(1981)5月21日

⑲ 出 願 人 運輸省船舶技術研究所長

明 細 書

1. 発明の名称

拡大流路を形成する伝熱面流路、およびそれ
を使用したデیفューザ型熱交換器。

2. 特許請求の範囲

1. 流路の断面が流路の入口より下流に行く
にしたがつて、途中で減少することなく増大
し、流路の厚さが流路の入口断面の水力直径
よりも大きく、出口における作流流体の静圧
が入口における静圧よりも低くはない拡大
流路の周壁の全部または周壁の一部を伝熱
面とした伝熱面流路。

2. 凹凸またはフィンを有し、または表面が平
面でない伝熱面を周壁の全部または一部とす
るとき、凸部やフィンのある伝熱面では、凸
部やフィンの先端を結んで得られる面を仮想
の伝熱面とみなして得られる仮想の流路が、
特許請求の範囲第1項記載の伝熱面流路とな
るような伝熱面流路。

3. 伝熱面流路が分岐、または並列的に分岐さ
れるとき、分岐または分岐後に形成される第
一流路が、特許請求の範囲第1項ないし第2
項のいずれかの項記載の伝熱面流路となる伝
熱面流路。

4. 特許請求の範囲第1項ないし第2項のい
ずれかの項記載の伝熱面流路の二個以上をもつ
て構成された熱交換器。

5. 熱交換器の一系統以上の作流流体の静圧が
出口において入口の静圧よりも上昇している
ところのデیفューザとして機能している。
特許請求の範囲第4項記載の熱交換器

6. 熱交換器を構成するとき、特許請求の範囲
第1項ないし第3項のいずれかの項記載の伝
熱面流路を形成し得る熱交換器用伝熱プレ
ート。

7. 熱交換器を構成するとき、特許請求の範囲
第1項ないし第3項のいずれかの項記載の伝
熱面流路を形成し得る熱交換器用プレートフ
ィン。

3 発明の詳細な説明

この発明は、強制対流熱伝達率の作動流体駆動動力に対する比率を増進し、あわせてダイフューザとしての機能も持ち得るような伝熱面流路と、それによつて構成された熱交換器に関する。

熱交換器の伝熱面の熱伝達率を向上させ、流路容積あたりの伝熱面積の増大を期し、かつ流路抵抗の増加は抑制するために、いままでに多種多様な伝熱面の形状と流路の構成法とが開発されて来た。しかしながら強制対流熱伝達は流路の抵抗と駆動関係が深く、熱伝達率を増大させるときは、必然的に流路抵抗すなわち流体を駆動する動力の増加を招くという宿命より逃がられない。したがって伝熱性能向上の手立ては今なお多大の努力が注がれており、その発達に見るべきものは多いが、熱伝達率と動力との比率の観点からはあまり改善されてはいない。経済的熱交換器の計画に対しては、実験の蓄積と計算の精密化を足場に、各種の伝熱面とそれ

によつて形成される流路の設計を無難なく優良点に持つていくようにしているのが現状である。他方駆動動力を小さくすることを主眼とすれば、流路の断面積を大きくとり、平均流速を減少させれば有効であるが、これは直に流路容積すなわち機器を大きくすることになると共に、熱伝達率の大幅な低下をもたらす。所要伝熱面積の増進を必要とするから、最終的には駆動力の減少にもあまり容与しない結果をまねくので、流速低下の案は従来ほとんど顧られなかった。

この発明は強制対流伝熱面流路に対するこれまでの視点を変えて、平均流速が漸次低下する拡大流路のダイフューザ効果と、ダイフューザ流路内の熱伝達特性を利用した伝熱面流路と、この伝熱面流路を要素として構成された、ダイフューザの機能も兼ね備え得る熱交換器を目的とする。

ダイフューザ型熱交換器用の伝熱面流路の実施例を図面によつて説明する。

第1図は最も単純な形の伝熱面流路要素の実施例である。作動流体は矢印の方向より断面積が A_1 で、その水力直径が d_1 である流路の入口より流入し、断面の中心を出口まで通った線の長さをもととする流路長さ L の区間を流れる間に、その全部またはその一部が伝熱面となつていく層流と熱伝達を行いつつ、断面積 A_2 の流路出口に至り排出される。この流路の断面積は、入口より出口に向つて下流に行くに従つて増大しているもので、当然 A_2 は A_1 より常に大きい。または常に d_2 よりも大きい。流路の断面形状はいかなる形でもよい。第2図は入口断面と出口断面とが相似ではなく、かつ作動流体の流入方向と流出方向とが角度を変える伝熱面流路の実施例である。流路の断面積は入口より出口へ向つて漸次増加をなし、流路中心線の長さ L は入口水力直径 d_1 よりも大きい。第3図は流路が巻状である実施例を示す。流体 α の流れる流路は円錐ダイフューザ型で下流に向つて流路断面積は増加している。 d_1 は巻状の流路入口の水力直径

d_1 より大きい。外側の壁面を伝熱面として外側と熱交換をする実施例であるが流体 α の流れる内側の壁の壁面を介して流体 β とも熱交換をしている。内側の流路は直管であるので特許請求の範囲外の伝熱面流路である。第4図は伝熱面流路断面形状がより複雑な実施例を示す。入口断面は特にハッチングをして示してあるが、第1図の第1の実施例の説明で示した流路の条件を満たす伝熱面流路で層流の一部または全部を伝熱面とするものである。第5図は流路の層流の一部に設板製の伝熱プレートを使用した実施例である。図中に仮想線で示すように、設板の出の頂を結ぶ平面と平面的な隔壁とによつて形成される仮想の流路の断面積は流体の流れる方向に漸次増大しており、図中にハッチングを施した流路入口断面の水力直径よりも d_1 は大きい。第6図はフィン付管による実施例である。フィンの先端を連ねる平面で形成される仮想の流路は円錐ダイフューザの形となつていく。第7図は隔壁断面の単一の伝熱面流路を複数並列にした実施例

であつて、図々の流路が第1図の第1の実施例の説明において示した条件を満たしている。流路の隔壁も含めて壁部の全てまたは一部を伝熱面とすることができる。第2図は断面断面の伝熱面流路を直列および並列に配設した実施例の側視断面図である。図々の流路要素のうち右側の伝熱面流路の流路入口部分をハッチングで示してある。この流路も当然第1の実施例の説明において示した条件を満たしている。隔壁および周壁を伝熱面となしうるものである。第3図は温度の異なる二つの作動流体 α と β とが対向して流れ、伝熱面 H を介して熱交換をするユニットの実施例である。 α と β との通過する流路はそれぞれ拡大流路であつて、 L_1 、 L_2 はそれぞれ L_{11} 、 L_{12} より大きい。第4図は温度の異なる二つの作動流体 α と β とが熱交換をするもうひとつの実施例である。流体 α は複数個の円筒状の拡大流路を断面が增大する方向に流れ、この流路の周壁 H を伝熱面として外壁を流れる流体 β と熱交換をする。区間長さ l は、 α の流れ

が特長である。また従来の伝熱面流路においては流路通過の過程で作動流体の静圧は低下するものがほとんどであるがこの発明の伝熱面流路においては静圧を低下させないようにも、静圧を上昇させるようにも計画設計することができる。すなわちディフューザとしても機能させることができる。

したがつてこの発明の伝熱面流路をもつて構成されたディフューザ型の熱交換器は、従来の熱交換器に較べて、流体駆動動力当りの熱交換率が高く、経済性を増すことができる。この熱交換器がディフューザを必要とするような、配管または、ダクト系に組まれて、設置されるときは系のディフューザの役割も果たし得るので系全体をコンパクトにし経済性を増すことができる。特に動力機械系においてはディフューザ型熱交換器を利用する利得は大きい。

4 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図および第4図はそれぞれこの発明の第1実施例、第2実施例、第3

実施例の流路入口断面の水力直径 d_{1n} (n 個あるものとする)のうち最大のものよりも大きい。第5図はフィン付プレート伝熱面における実施例を示す部分斜視図である。このフィン付プレートに示す部分に仮想線が示される平板伝熱面を置ければ第7図の第7実施例の伝熱面流路が形成される。

この発明の伝熱面流路を使用するときは、拡大流路によつて発生する間歇的および定常的な渦巻流れによつてもたらされるところの、ディフューザ内流れの熱伝達に特有の性質によつて、流路断面積が増大していくため、断面平均流速が減少して行く場合でも、熱伝達率の低下の度合は小さく抑えることができる。一方流速が減少すると管壁熱抵抗が大幅に減少するので、熱伝達率に対する熱伝達率は相対的に増加することとなりディフューザのゆるやかで連続的な流路容積増大の特徴とあいまつて、伝熱面流路の容積の増大を最少限に抑制しつつ、熱伝達率の駆動動力に対する比率を大幅に改善できるの

実施例および第4実施例の要部を示す斜視図である。第5図および第6図はそれぞれこの発明の第5実施例および第6実施例の要部を示す断面斜視図である。第7図はこの発明の第7実施例の要部を示す斜視図。第8図はこの発明の第8実施例の要部を示す断面斜視図。第9図はこの発明の第9実施例の要部を示す斜視図。第10図はこの発明の第10実施例の要部を示す断面斜視図である。第11図はこの発明の第11実施例の要部を示す部分斜視図である。

A_1 ———— 伝熱面流路入口断面積

A_2 ———— 伝熱面流路出口断面積

d_1 ———— 伝熱面流路入口水力直径

h ———— 伝熱面流路断面中心点を連ねる線の長さ

H ———— 壁面が伝熱面であることを著し強調して示す記号

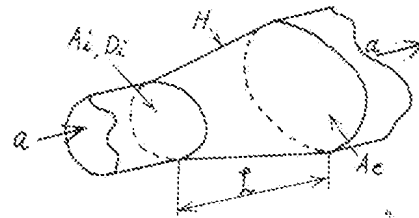
$\alpha \rightarrow$ ———— 流体 α の流れる流路と方向

$\beta \rightarrow$ ———— 流体 β と温度の異なる流体 γ の流れる流路と方向

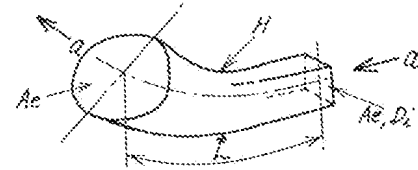
[illegible]

以上

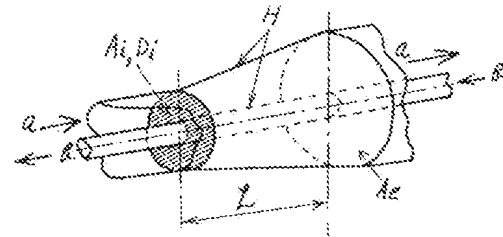
810



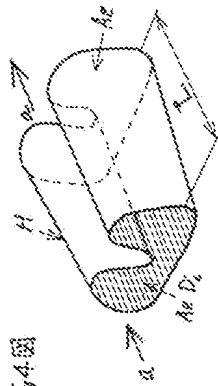
20

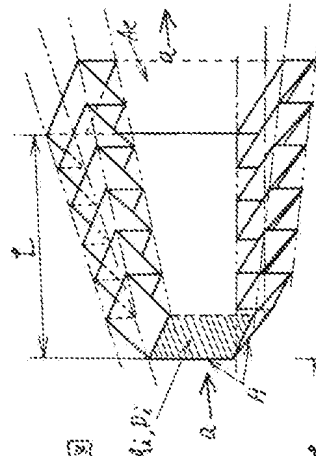


830

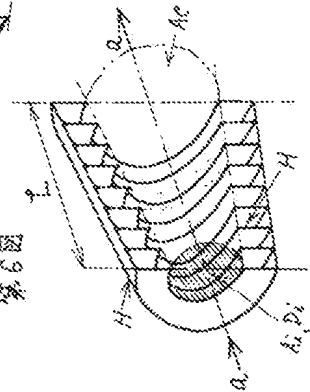


謝文選

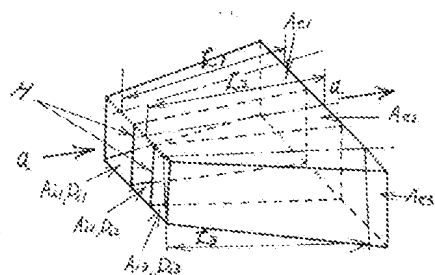




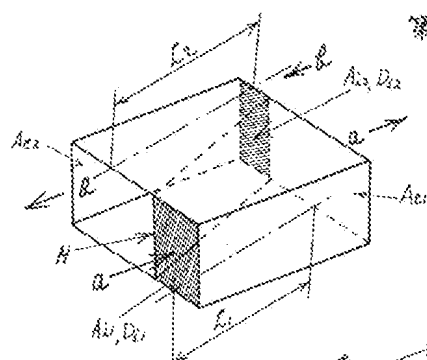
三



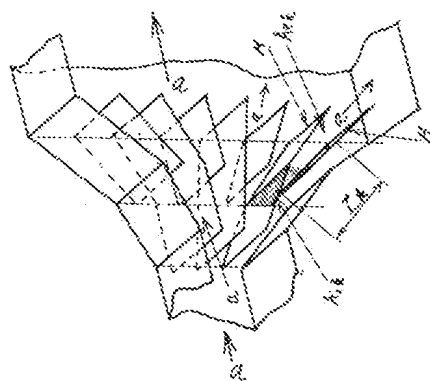
第7圖



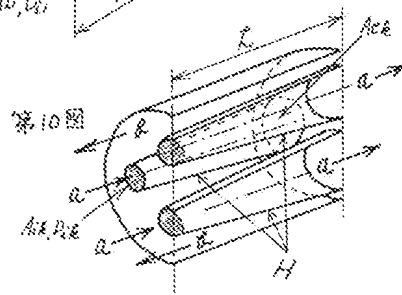
第9圖



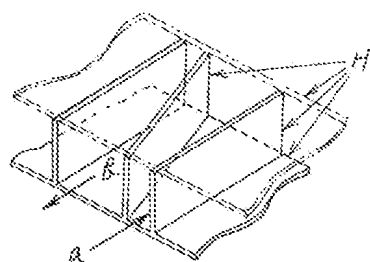
第8圖



第10圖



第11圖



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57192798
PUBLICATION DATE : 26-11-82

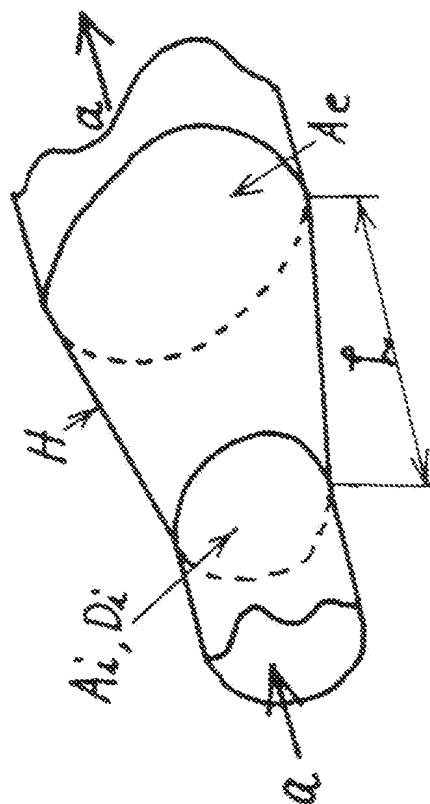
APPLICATION DATE : 21-05-81
APPLICATION NUMBER : 56075748

APPLICANT : UNYUSHO SENPAKU GIJUTSU
KENKYUSHO;

INVENTOR : WAKISAKA NOBUAKI;

INT.CL. : F28F 13/06 F28F 1/40

TITLE : FLOW PATH OF HEAT TRANSMITTING
SURFACE FORMED WITH EXPANDED
FLOW PATH AND DIFFUSER TYPE
HEAT EXCHANGER UTILIZING THE
SAME



ABSTRACT : PURPOSE: To improve the efficiency thereof by a method wherein the sectional area of the flow path is increased as it goes to the down-stream thereof, the length of the flow path is made larger than the hydraulic diameter of the section of an inlet and the static pressure of an operating fluid at the outlet thereof is increased than the same at the inlet thereof.

CONSTITUTION: The operating fluid a is flowed from the inlet port of the flow path, having the sectional area of A_i and the hydraulic diameter of D_i , into the direction shown by an arrow sign and is arrived and discharged at the outlet of the flow path having the sectional area of A_e during effecting heat transmission between the peripheral wall, the whole or a part of which is acting as a heat transmitting surface, while it flows through the division of the flow path having a length L which means the length of a line connecting the centers of the sections to the outlet port. The sectional area of this flow path is increased as it goes to the downstream from the inlet to the outlet thereof, therefore, the area A_e is larger than the same A_i always. According to this method, the rate of a heat transmitting rate to a driving power may be improved remarkably.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio